



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

KAROLYNE BEZERRA GURGEL CORREIA

**DIAGNÓSTICO E MANEJO DAS ESPÉCIES ALIENÍGENAS
DO PARQUE DO COCÓ, Fortaleza, CE.**

FORTALEZA 2018

KAROLYNE BEZERRA GURGEL CORREIA

DIAGNÓSTICO E MANEJO DAS ESPÉCIES ALIENÍGENAS DO
PARQUE DO COCÓ, Fortaleza, CE.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Lígia Queiroz Matias

FORTALEZA

2018

KAROLYNE BEZERRA GURGEL CORREIA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os
dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C848d Correia, Karolyne.

DIAGNÓSTICO E MANEJO DAS ESPÉCIES ALIENÍGENAS DO
PARQUE DO COCÓ, Fortaleza, CE. /

Karolyne Correia. – 2019.

31 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará,
Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2019. Orientação:
Profa. Lígia Queiroz Matias.

1. Biblioteca Central do Campus do Pici. 3. Universidade Federal do Ceará.
I. Título.

CDD 570

DIAGNÓSTICO E MANEJO DAS ESPÉCIES
ALIENÍGENAS DO PARQUE DO COCÓ,
Fortaleza, CE.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Lígia Queiroz Matias (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. M.Sc Dayse Leone dos Santos Farias
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Danilo José Lima de Sousa
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

Aos meus pais e meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Lígia Queiroz Matias, a quem devo muito do meu aprendizado. Obrigada por toda a paciência comigo, as idas a campo, que foram todas muito divertidas e proveitosas e todo o apoio dado na execução deste trabalho.

A todos os professores do Departamento de Biologia que me auxiliaram para que eu chegasse até aqui, em especial, ao professor Roberto Feitosa, por todas as conversas quando eu não via mais futuro, à professora Denise Hissa, por ter sido minha amiga em momentos difíceis e ter me ajudado imensamente quando mais precisei.

À equipe gestora do Parque do Cocó, que permitiram a execução deste trabalho.

Ao Lucas Abreu, que faz parte do projeto e me ajudou imensamente na coleta e identificação.

À minha mãe e ao meu pai, que apesar de tudo, sempre estiveram presentes nos dias mais difíceis, obrigada pelo apoio.

Aos meus dois irmãos, Karyne e Wilkley, que completam nosso tripezinho nessa vida tão difícil e complicada que levamos, mas agradeço por estarmos sempre juntos, ajudando um ao outro.

Aos meus colegas de turma, que sempre estiveram comigo em todos os momentos, dos mais sofridos de reprovações e AFs até os mais divertidos em viagens de campo. Amo todos vocês e nunca os esquecerei.

Aos meus amigos mais próximos, Genil, Nicole, Alex, Andressa e Natália, que sempre estiveram do meu lado e não me deixaram desistir dessa graduação.

Aos meus amigos da Engenharia Elétrica, que fizeram deste ano muito mais leve e feliz. Obrigada por todas as risadas, todas as idas ao shopping, todo o carinho e acolhimento que tiveram comigo e aos que me ensinaram cálculo também. Obrigada ao Iury também, que esteve do meu lado (literalmente) nesses últimos dias de escrita, que me ajudou a não desistir tendo em vista as condições adversas. Nunca esquecerei vocês.

RESUMO

O sucesso adaptativo dos seres vivos está intimamente relacionado à variabilidade genética das populações e à pressão seletiva do meio em que vivem, levando à sobrevivência das espécies com maior adaptação. No espaço urbano, a arborização pode também desempenhar importante função ecológica salvaguardando a identidade biológica regional. Para tal, as espécies vegetais que ocorrem naturalmente em cada região devem ser valorizadas. No Parque Estadual do Cocó existem muitas espécies alienígenas, incluindo a ocorrência de introdução de espécies que podem ser fortes competidoras com demais nativas. Essa invasão biológica resulta do processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte, naturalmente, de um dado ecossistema, mas que se naturalizam e passam a provocar mudanças em seu funcionamento. Este trabalho visa a identificação preliminar de espécies alienígenas do Parque Estadual do Cocó visando o manejo destas para a restauração da paisagem natural com a retirada de espécies invasoras que estão modificando o ecossistema local.

Palavras-chave: Invasão biológica, Adaptação, Arborização, manejo de plantas
ABSTRACT

The adaptive success of living beings is closely related to the genetic variability of the populations and to the selective pressure of the environment in which they live, leading to the survival of the species with the greatest adaptation. In urban space, afforestation can also play an important ecological role while safeguarding the regional biological identity. To this end, the naturally occurring plant species in each region should be valued. In the State Park of Cocó, there are many alien species to the region, being able to occur the introduction of species that can be strong competing with other native ones. This biological invasion results from the process of introducing and adapting species that are not naturally part of a given ecosystem, but that become naturalized and start to change their functioning. This work aims to restore the native flora of Cocó State Park and the removal of invasive species that are modifying the local ecosystem.

Keywords: Biological Invasion, Adaptation, Arborization, plant management.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 □ Lista das espécies alienígenas do Parque Estadual do Cocó	23
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	.....
	10		
2	REFERENCIAL TEÓRICO	.....
	13		
2.1	Florestas Tropicais do		
	Semiárido.....	.....	15
2.1.1	Corpos dunares .....	.....	13
2.1.2.1	Manguezais .....	.....	14
2.1.2.1.1	Fragmentação de		
	habitats.....	.....	15 3
	METODOLOGIA .....	.....	17
4	CONCLUSÃO	.....
	21		
5	RESULTADOS	.....
	20		
6	DISCURSSÃO	.....
	24		
7	CONCLUSÃO	.....
	28		
8	BIBLIOGRAFIA	.....
	30		

1.Introdução

O sucesso adaptativo dos seres vivos está intimamente relacionado à variabilidade genética das populações e à pressão seletiva do meio em que vivem, levando à sobrevivência das espécies mais adaptadas. As pressões seletivas são fenômenos espaciais e temporais, intensos ou não, geralmente de natureza aleatória que, juntamente com os fatores que permitem a variabilidade genética, possibilitam a evolução das espécies. Estes conceitos são particularmente importantes quando queremos compreender o porquê algumas espécies são mais bem sucedidas do que outras em seu processo de estabelecimento, colonização ou dispersão e invasão de novos ambientes. Nos últimos dois séculos têm ocorrido grandes mudanças na distribuição espacial das espécies em decorrência da migração favorecida principalmente pelas atividades antrópicas através de necessidades sociais que vêm se intensificando, tais como a agricultura, pecuária e jardinagem (ZALBA, 2005). Espécies introduzidas não encontram as mesmas condições ambientais e interações ecológicas de seus ambientes de origem. Como elas não passaram pelo processo coevolutivo local, podem ser eliminadas pela ação de fatores bióticos ou abióticos, ou então estabelecerem-se, tornando-se ou não invasoras. As espécies invasoras geralmente possuem características adaptativas que facilitam sua reprodução e dispersão. Dessa forma, as espécies exóticas podem passar a ter vantagens competitivas em relação às nativas, causando desequilíbrios no ecossistema (PITELLI, 2007). Uma espécie introduzida pode sobreviver sem causar danos ao ecossistema por um período indeterminado até que possa ultrapassar certas restrições ambientais, reproduzir-se e formar grandes populações, tornando-se estabelecida (ZALBA, 2005).

No espaço urbano, deve ser ressaltado ainda que, além dos benefícios diretos trazidos ao homem, a arborização pode também desempenhar importante função ecológica salvaguardando a identidade biológica regional. Para tal devem ser valorizadas as espécies vegetais que ocorrem naturalmente em cada região. Uma vez que “é também função ecológica da arborização urbana o fornecimento de abrigo e alimentação à fauna autóctone, viabilizando em parte a vida silvestre no interior das cidades” (DANTAS e SOUZA, 2004).

No planejamento das áreas verdes urbanas, muitas espécies são alienígenas à região, podendo ocorrer a introdução de espécies que podem ser fortes competidoras com demais nativas. A invasão biológica resulta do processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte, naturalmente, de um dado ecossistema, mas que se naturalizam e passam a provocar mudanças em seu funcionamento (ZILLER, 2000). Sendo que as espécies exóticas são aquelas que ocorrem numa área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional através de atividades humanas (INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIAIS, 1992). Por fim, as espécies exóticas invasoras são organismos que, uma vez introduzidos em um novo ambiente a partir de outras regiões, se estabelecem e passam a desenvolver populações autoregenerativas a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e proporcionar alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a tornar-se dominantes e podendo causar impactos ambientais e socioeconômicos negativos (ZILLER, 2000; ZALBA, 2006; MMA, 2006; PITELLI, 2007).

As espécies exóticas invasoras são consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana. Reconhecendo a importância do problema causado pelas invasões biológicas, a Convenção sobre a Diversidade Biológica – CDB estabeleceu, em seu Artigo 8, que país signatário deve, na medida do possível e conforme o caso, impedir a introdução, controlar ou erradicar as espécies exóticas invasoras que ameaçam ecossistemas, habitats e espécies nativas (MMA, 2006). Nos últimos anos, um processo poderoso tem modificado de forma definitiva a distribuição de espécies no planeta. Muitos animais e plantas foram e ainda são movidos propositalmente, com intenção de assegurar segurança alimentar, disponibilidade de combustível e materiais de construção, entre várias outras necessidades humanas (ZALBA, 2006). É importante salientar que, à medida que as espécies exóticas introduzidas conseguem estabelecer populações autossustentáveis, passam a ser chamadas espécies estabelecidas. Finalmente, algumas das espécies estabelecidas tornam-se aptas a avançar sobre ambientes naturais e alterados, transformando-se em espécies exóticas invasoras. Desta forma, uma exótica invasora é uma espécie introduzida que se propaga, sem o auxílio do homem, e passa a ameaçar ambientes fora do seu território de origem, causando impactos ambientais e socioeconômicos (ZALBA, 2006).

Um ecossistema passa pelo processo de contaminação biológica quando sofre danos causados por espécies introduzidas. Estas espécies se estabelecem, disseminam-se

e provocam alterações ou desequilíbrios, gerando impactos ambientais negativos, não permitindo a recuperação natural (ZILLER, 2001). Os problemas mais frequentes causados por essas espécies envolvem a interferência no desenvolvimento das espécies nativas (deslocação de nichos), podendo ocasionar extinções locais ou regionais, descaracterização e homogeneização de ecossistemas, alterações nos ciclos ecológicos, mudanças no regime de incêndios naturais e rebaixamento do lençol freático (ZILLER & DECHOUM, 2007). Os impactos econômicos causados por espécies invasoras, tanto animais quanto vegetais, são igualmente expressivos, com o desprendimento de somatórias da ordem de bilhões de dólares anuais. Na agricultura, por exemplo, estimase que 30 a 40% da redução na produtividade mundial está associada à interferência de plantas invasoras e daninhas, além de aumentar os custos de produção e colheita (LORENZI, 2000). Esta interferência promove também a perda da qualidade do produto e a conseqüente perda de valor no mercado, disseminação de pragas e doenças, e danos à saúde, tanto do homem quanto de seus animais domésticos (DEUBER, 1992).

As ações humanas são alguns dos principais fatores que criam oportunidades para invasões biológicas, seja pela introdução proposital ou acidental de novas espécies, ou por distúrbios provocados no ambiente da própria comunidade. O sucesso de uma espécie num ambiente novo, a ponto de se tornar invasora, também está diretamente relacionado à semelhança entre o novo ambiente e o local de origem, e ao número de introduções da espécie no novo local. Além disso, plantas que se tornam invasoras geralmente apresentam características que as tornam melhores competidoras, tais como: alta eficiência fotossintética e no uso dos nutrientes, altas taxas de crescimento, tolerância ao desfolhamento e herbivoria, alta capacidade de rebrotamento e regeneração, alta capacidade de reprodução (sexuada e vegetativa), ciclo reprodutivo rápido, intensa produção de sementes de fácil dispersão, alta capacidade de germinação etc.

2. Referencial Teórico

2.1 Florestas Tropicais do Semiárido

2.1.1 Corpos Dunares

O litoral brasileiro abrange diversos ecossistemas e dentre estes, encontram-se os campos de dunas móveis, os quais podem ser verificados nas mais diversas formas, extensões e caracterizações espaciais. O ambiente de dunas pode ser encontrado desde o litoral do Estado do Rio Grande do Sul (região sul do país) ao Estado do Amazonas (região norte brasileira). Contudo, mesmo ocorrendo em quase todo o litoral brasileiro, seu predomínio se dá de forma mais enfática ao longo da zona litorânea do nordeste brasileiro, com as maiores exposições ocorrendo entre os Estados do Rio Grande do Norte e do Maranhão, passando, por conseguinte, no contexto territorial do Estado do Ceará. Os corpos dunares ao se formarem, ganham contornos distintos, os quais se definem através de diferenciações estreitamente relacionadas à direção do vento dominante, à conformação da superfície percorrida pelos sedimentos desde sua disponibilização, à ação dos ventos na faixa de praia e à localização dessas dunas dentro do segmento costeiro (PINHEIRO, 2009). As grandes famílias de formas dunares caracterizam-se quanto à sua morfologia em: dunas móveis, dunas semifixas, dunas fixas, os eolianitos (ou dunas cimentadas) e as formas de deflação. Especificamente, as dunas móveis caracterizam-se por um transporte permanente dos grãos de areia, resultando em uma permanente migração das formas dunares. As dunas móveis são formadas a partir da acumulação de sedimentos, sobremaneira grãos de areia, os quais são removidos da face de praia e depositados costa adentro por conta da ação dos agentes eólicos (ventos predominantes). Além disso, vale informar que as dunas móveis caracterizam-se pela ausência de vegetação ou pela fixação de um revestimento pioneiro (Figuras 01 e 02), o qual detém ou atenua os efeitos da dinâmica eólica, responsável pela migração (PINHEIRO, 2009; MOURA-FÉ, 2008). Os campos de dunas têm ainda uma importância fundamental no equilíbrio das zonas costeiras, ao fornecer sedimentos para rios e/ou praias, alimentando assim, direta ou indiretamente, a deriva litorânea presente ao longo da costa cearense, direcionada, grosso modo, no sentido: leste-oeste, que por sua vez, alimenta de sedimentos as praias. Assim, em seu processo de migração ao longo da costa, as dunas controlam e regulam o balanço sedimentar de todo o ambiente costeiro (PINHEIRO, 2009).

2.1.2 Manguezais

O manguezal é um ecossistema de transição entre os ambientes terrestre e marinho e caracteriza-se por uma vegetação lenhosa típica associada a outros componentes da flora e fauna, adaptados às condições de salinidade, pouca oxigenação e com frequente submersão pelas marés. A palavra mangue é utilizada para definir tanto o conjunto de árvores, quanto qualquer uma das espécies que compõem a cobertura vegetal, enquanto que o termo manguezal é utilizado para designar a comunidade ou o ecossistema.

No Brasil, o ecossistema manguezal ocupa grande parte do litoral, estando em cerca de 92% da linha de costa (6.786 km) entre o extremo norte no Oiapoque, no Estado do Amapá até seu limite sul na cidade de Laguna, em Santa Catarina. Estudos mostram que a área de cobertura varia entre 1,0 e 2,5 milhões de hectares. Os fatores fundamentais que determinam o estabelecimento e sobrevivência dos manguezais são a temperatura, correntes oceânicas, já que o manguezal se desenvolve principalmente em regiões submetidas a correntes quentes, áreas abrigadas, ou seja, livres da ação de ondas fortes, que podem impedir o estabelecimento de diásporos, litorais com pouca declividade, o que facilita a penetração das marés, presença de água salina, pois confere vantagem na competição com as glicófitas, substrato lodoso pois os manguezais mais extensos são associados a substratos lamosos com alto percentual de matéria orgânica, e, grande amplitude de marés.

As espécies vegetais que compõem o mangue possuem adaptações morfológicas e fisiológicas, como, raízes aéreas e de sustentação, glândulas de sal nas folhas, estratégias de exclusão e compartimentalização de sais e viviparidade. A flora dos manguezais é constituída por um pequeno número de espécies desse ecossistema e de espécies associadas, que podem ocorrer em outras formações litorâneas. No mundo, foram registradas apenas 69 espécies de mangues restritos, sendo 15 do Ceará. No continente americano, as espécies que compõem o manguezal estão distribuídas nos seguintes gêneros: *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia*, *Conocarpus* e *Pelliciera*. No Brasil, são registradas *Rhizophora mangle* L., *Avicenniaceae Avicennia germinans* (L.) Stearn, *Avicennia schaueriana* Stapft & Leechm. e a *Combretaceae Laguncularia racemosa* R. (Gaertn). Além de *Rhizophora harrisonii* Leechm. e *Rhizophora racemosa* G. F. W. Mayer, espécies mais raras e restritas ao extremo norte do litoral e *Conocarpus erectus* L. é comum ao longo do litoral nordestino.

O mangue vermelho ou *Rhizophora mangle*, geralmente encontra-se nas franjas em contato com o mar e nas bordas dos canais. Distingue-se facilmente por seu complexo sistema de raízes de sustentação ramificadas e curvas arqueadas que permitem que as árvores se estabeleçam em ambientes com água salgada ou salobra de pouca profundidade e substrato pouco consolidado. O mangue preto ou *Avicennia*, caracteriza-se pelo desenvolvimento de pneumatóforos dispostos ao redor do tronco. Essas raízes se originam no sistema radicular, crescem eretas e tem função destacada nas trocas gasosas entre a planta e o meio. O mangue branco ou *Laguncularia* é um gênero diferenciado principalmente por suas folhas, que possuem um pecíolo vermelho com duas glândulas em sua parte superior. O mangue de botão ou *Conocarpus* não é considerado por todos os autores um mangue verdadeiro pois não apresenta grande tolerância à salinidade típica dos manguezais. Destaca-se por sua inflorescência de forma arredondada que origina uma infrutescência globosa com um aspecto escamiforme.

As espécies dominantes no parque em estudo são o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue preto (*Avicennia schaueriana*) e o mangue branco (*Laguncularia racemosa*). Sua vegetação é rica em adaptações ao ambiente salobro e encharcado.

2.1.3 Fragmentação de habitats

As florestas tropicais sofrem muito com o processo de fragmentação, no qual ocorre redução e/ou divisão em fragmentos de uma área contínua de determinado habitat. Muitas vezes a área do ecossistema não é alterada, mas são impostas barreiras ao fluxo gênico como rodovias, canais, ferrovias etc. Com isso são criadas interfaces entre a floresta e as áreas desmatadas, denominadas “bordas” (DEBINSKI & HOLT, 1999). As bordas apresentam características muito distintas da floresta original e os seus efeitos traduzem-se na redução da área interior que abriga espécies típicas de florestas bem conservadas (PRIMACK & RODRIGUES, 2002). A alteração que ocorre no Parque em estudo é caracterizada por alteração biológica direta, em que ocorrem mudanças na abundância e na distribuição de espécies, causadas por alterações no ambiente físico ou alterações nas interações ecológicas.

O processo de fragmentação de um ambiente pode limitar a dispersão e a colonização de muitas espécies, pois muitos pássaros, mamíferos e insetos não são capazes de atravessar faixas de ambiente aberto, mesmo que estreitas, especialmente pelo aumento do risco de predação (PRIMACK & RODRIGUES, 2002).

As consequências se dão também nos processos ecológicos associados as plantas. Há espécies que não conseguem sobreviver às alterações ecológicas que surgem e há também espécies vegetais que dependem direta ou indiretamente dos animais afetados, e, com isso, também terão suas capacidades de sobrevivência alteradas. A fragmentação do habitat aumenta a vulnerabilidade do ambiente à invasão de espécies nativas ruderais e espécies exóticas. A borda da floresta é um ambiente alterado onde tais espécies, caso encontrem condições favoráveis, podem se estabelecer, aumentar em número e se dispersar para o interior do fragmento (PATON, 1994).

Infelizmente, o manguezal tem sofrido, ao longo do período de ocupação da costa brasileira, várias agressões, pois as populações dos países tropicais tenderam a se concentrar, ao longo da história, às margens de rios e pelo litoral. Os impactos ambientais negativos são de diferentes ordens (poluição das águas, desmatamento, assoreamento, aterro dos espelhos d'água, etc.) e transformam a região do manguezal em uma área extremamente degradada e modificada. Como consequência da fragilização dos sistemas naturais, no que se refere à flora, espécies de plantas com comportamento invasor se manifestam. No entorno da região do manguezal, as principais espécies exóticas que se comportam de forma invasora encontradas são a castanhola (*Terminalia catappa*), o neem indiano (*Azadirachta indica*), alguns capins, a Leucena (*Leucaena leucocephala*) e a viuvinha (*Cryptostegia madagascariensis*). Já a Leucena, que é originária da América Central e México, pode ser vista em grande quantidade na borda da mata do Cocó cortada pela Av. Sebastião de Abreu e também nas margens da Arie. É uma espécie bastante invasora pois, além de produzir muitas sementes, produz compostos metabólicos que interferem no desenvolvimento das outras espécies. A castanhola é natural do litoral da Índia, Indochina, Malásia, Austrália, Filipinas e Taiwan, e são facilmente avistadas em todas as trilhas do Parque. A viuvinha também dificulta o desenvolvimento de plantas nativas pelo sombreamento excessivo, levando muitas vezes à morte, pois se desenvolve sobre as copas das árvores, impedindo que a luz incida sobre as folhas. O neem assim como a leucena, domina o ambiente pela alelopatia, liberando fitoquímicos no solo, mas com os agravantes de que altera o regime hídrico do solo, bem como a larga produção de sementes dispersas por aves e morcegos.

3. Metodologia

3.1 Área de Estudo

A área de estudo é um Parque Estadual do Cocó localizado no município de Fortaleza, Ceará, sendo uma área de conservação da vida natural. Tem uma área de 1.575 hectares da zona limite entre as cidades de Fortaleza e Maracanaú, no Anel Viário, até a foz do Rio Cocó, na Sabiaguaba, passando por 15 bairros da Capital, sendo assim o quarto maior parque urbano da América Latina e do Brasil. O nome do parque tem origem no rio que ultrapassa todo o limite do mesmo, o Rio Cocó, o que explica a formação de matas ciliares, dunas e manguezais (SEMA, 2017). O rio Cocó encontra-se em área litorânea com clima tropical chuvoso, quente e úmido. As chuvas são bastante irregulares, no tempo e no espaço, ao longo do ano. Temperatura, insolação e índice de evaporação são elevadas durante todo o ano, o que costuma provocar um déficit hídrico acentuado (SILVA, 1993). Geoambientalmente, o Parque está em uma grande unidade de Planície Litorânea que pode ser subdividida em planície fluvial, planície flúvio-marinha e área de dunas (SOUZA, 2007).

A planície flúvio-marinha é a mais marcante em todo o Parque do Cocó, que sofre influência da maré até 13 km de distância de sua foz (PMF/SEMAM, 2003). Essa região se integra na fitofisionomia do complexo vegetacional costeiro (MORO et al., 2015), uma região fitoecológica bastante complexa por agregar manguezais, matas de tabuleiro, cerrados costeiros e campos praianos, devido às suas condições ecológicas bastante diferenciadas (FIGUEIREDO, 1997). É na região do Parque que se encontra a mata mais preservada da cidade de Fortaleza, com a menor proporção de plantas exóticas (CLAUDINO-SALES, 2010). A planície cruza em diversos pontos com porções de dunas florestadas que marcam uma das principais unidades do parque. Esse complexo de relações fitoecológicas forma um ambiente propício para abrigar diversas espécies da biota do Ceará.

O sistema ambiental do Cocó, em Fortaleza, abriga cinco unidades de conservação, sendo duas APAs, dois parques e uma ARIE. A nascente da Serra da Aratanha é regulamentada como Área de Proteção Ambiental pelo Decreto Estadual de n.º 24.959/99. Na área total do Parque, aproximadamente 2.112 ha, parte está regulamentada como Unidade de Conservação de proteção integral do tipo Parque Estadual, pelo decreto Nº 32.248 de 07 de junho de 2017. A área regulamentada corresponde a uma área de 1.571 hectares, deixando mais de um quarto do Parque sem a

proteção da Unidade de Conservação. Sobrepondo-se a poligonal do Fórum Cocó (2015) com a do Parque Estadual do Cocó (2017) é possível evidenciar as áreas não contempladas pela proteção da UC. A poligonal regulamentada segue ainda, em direção à nascente, da BR 116 até a barragem existente do Bairro Palmeiras, somando um alagado de 342,10 hectares (Decreto de Desapropriação de nº 30.680) à proteção da poligonal do Parque.

As coletas botânicas foram feitas três períodos, onde dois foram no período de seca e uma no período chuvoso durante os meses de fevereiro de 2018 a setembro de 2018. Por meio de caminhadas pelas trilhas, procurou-se abranger a maior área possível e as fisionomias presentes e amostrar as populações de plantas alienígenas. Cada número de coleta foi representado, sempre que possível, por cinco a seis exemplares.

As amostras serão levadas para o Laboratório de Taxonomia de Angiospermas do Departamento de Biologia para a identificação e herborização, para posterior tombamento no Herbário Prisco Bezerra (UFC). A identificação do material será efetuada mediante uso de bibliografia especializada.

Muitos vegetais foram introduzidos com fins ornamentais e paisagísticos e acabaram tornando-se invasores ao ambiente terrestre, como, por exemplo, *Azadirachta indica* (Neem indiano).

As espécies serão categorizadas em exótica, naturalizada, invasora, daninha e ruderal (MORO et al., 2012), considerando se foram introduzidas ou espontâneas na formação de manguezal. A categoria “daninha” não foi considerada na classificação pois como o seu conceito é pessoal, nós a excluímos da análise. Os dados biológicos de cada espécie foram obtidos através de pesquisa bibliográfica, visando a obtenção de dados biológicos para embasar propostas de manejo. As espécies relacionadas a invasão biológica podem se encaixar em algum desses grupos a seguir:

Espécie nativa: espécie que evoluiu no ambiente em questão ou que lá chegou desde épocas remotas, sem a interferência humana;

Espécie exótica: espécie que está em ambiente diferente de seu local de origem, por ação do homem (intencional ou acidental);

Exótica casual: espécie fora de seu ambiente de origem, sem a capacidade de formar população persistente;

Exótica naturalizada: espécie fora de seu ambiente de origem, capaz de formar população persistente e de conviver com a comunidade nativa sem invadir ecossistema natural ou antrópico;

Invasora: são plantas exóticas que, além de conseguir reproduzir-se consistentemente e manter uma população viável, também conseguem dispersar-se para áreas distantes do local original da introdução e lá estabelecer-se;

Espécie ruderal: espécies que ocorrem em ambientes altamente perturbados pela ação humana, podendo tanto ser exóticas quanto nativas.

4. Resultados

A flora alienígena herbácea e arbórea do Parque Estadual do Cocó foi constituída por 31 espécies, com predominância de representantes da família Fabaceae, com 8 espécies (Tabela 1). De acordo com os dados da tabela apresentada, nota-se que existem várias espécies nativas do Brasil, porém, são consideradas ruderais no ambiente de manguezal, pois, não fazem parte deste local. Das trinta e uma espécies coletadas, desseis são nativas ruderais, uma é exótica casual, três são exóticas naturalizadas e cinco são exóticas invasoras. As espécies mais infestantes no local de estudo são a *Leucaena leucocephala*, *Paspalum* sp., *Cyperus* sp., *Azadirachta indica*, *Cryptostegia madagascariensis* e *Terminalia catappa*.

Nenhuma dessas espécies catalogadas são originárias do mangue, sendo, portanto, invasoras em potencial. *Carica papaya* L. foi considerada exótica casual pois só foi encontrado um indivíduo ao longo da região analisada, tendo-se com isto, que sua ocorrência ali veio de forma aleatória. As desseis espécies nativas foram consideradas ruderais, pois, embora sejam originárias da América do Sul, no referido ambiente em questão, que trata-se de um mangue, essas espécies não são nativas da região, sendo assim, consideradas como plantas ruderais. As quatro espécies exóticas invasoras não são originárias da América do Sul e estão atuando de forma competitiva com as espécies locais, pois foram introduzidas e se estabeleceram, dominam novas áreas, formam grandes populações e causando a perda da biodiversidade. As três espécies naturalizadas foram introduzidas e se adaptaram às condições do parque, estabelecendo populações capazes de reproduzirem-se espontaneamente e sustentem populações por muitas gerações.

Leucaena leucocephala reúne alguns atributos típicos de espécies com alto potencial como invasoras, que são árvores de crescimento rápido (BLOSSEY e NÖTZOLD, 1995), pioneiras heliófitas (REJMÁNEK, 1996) e produzem sementes em grande quantidade (NOBLE, 1989). A espécie reúne, ainda, vários atributos que são considerados favoráveis para ervas daninhas invasoras (BAKER et al., 1965, 1974), quais sejam: capacidade de se reproduzir sexual e assexuadamente (leucena não se multiplica vegetativamente, mas rebrota sucessivas vezes após o corte), crescimento rápido, curto período pré-reprodutivo, alta plasticidade e tolerância a ambientes diversos.

As Cyperaceae, mais conhecidas como “tiriricas”, encontram-se entre as plantas invasoras mais combatidas em todo o mundo, pois são consideradas pragas em pastos e agriculturas (MASCARENHAS, 1982). As espécies dessa família têm como características uma alta agressividade competitiva por nutrientes (apresentam liberação

de substâncias tóxicas inibidoras – alelopatia) e grande plasticidade no desenvolvimento em diferentes tipos de solos (sua capacidade de sobrevivência em condições adversas é enorme), sendo considerada indiferente quanto à fertilidade ou tipo de solo. Com enorme capacidade de multiplicação, essa invasora pode formar até 40 toneladas de matéria vegetal por ha, retirando do solo o equivalente a 815 kg de sulfato de amônia, 320 kg de cloreto de potássio e 200 kg de superfosfato (KISSMANN, 1991). As plantas são perenes e além de serem multiplicadas via sementes, também multiplicam-se principalmente por meios vegetativos a partir de tubérculos e bulbos subterrâneos, o que facilita sua dispersão em qualquer direção.

As Poaceae também são consideradas invasoras devido a sua alta capacidade competitiva com outras culturas ou com o ambiente nativo. No caso do manguezal, as gramíneas competem intra e interespecificamente por espaço, luz e nutrientes. Vários fatores influenciam no sucesso da dispersão dos capins, como sua taxa intrínseca de crescimento e fácil adaptação, e sua dispersão parece ocorrer em qualquer velocidade e direção, apresentando como maiores conseqüências o decréscimo de outras populações devido principalmente à competição por recursos. A disponibilidade de luz se mostrou o fator ambiental de maior importância na distribuição destas espécies invasoras, sugerindo que as espécies exercem uma forte pressão competitiva sobre a comunidade herbácea nativa.

O Neem indiano pode crescer em condições de solo muito adversas, como solos pouco profundos, secos e pobres em nutrientes, sendo que a melhor faixa de pH para esta espécie crescer vigorosamente encontra-se entre 6,2 e 7, mas sobrevive em solos com pH entre 3 e 9 (CAB INTERNATIONAL, 2004), por esta razão, tem-se adaptado à região de manguezal do Parque. É mais resistente às altas do que as baixas temperaturas, tolerando temperaturas altas, mas não suportando temperaturas abaixo de 4°C por muito tempo. É uma espécie resistente à seca, podendo se desenvolver com precipitação média anual de 400 mm, porém as condições ideais estão entre 800 e 1800 mm. Pode se desenvolver em qualquer solo, tendo preferência pelos profundos. O Neem é capaz de se proteger contra grande número de pragas por meio de uma quantidade de compostos bioativos, por isso, torna-se uma planta bastante resistente ao ambiente. Além disso, é extremamente competitiva por nutrientes, o que dá desvantagem às espécies nativas do local para seu desenvolvimento.

Cryptostegia madagascariensis trata-se de um arbusto trepador, heliófila, que ocorre desde o nível do mar até regiões mais secas como as savanas, dominando notadamente zonas perturbadas, áreas de matas ciliares e/ou sazonalmente alagadas

(KLACKENBERG, 2001). Devido às características morfológicas, as suas flores foram introduzidas em diversas regiões com fins ornamentais e, atualmente, constitui um grave problema de invasão biológica em diversas regiões, sobretudo, no manguezal em estudo. Apresentam rápido crescimento, grande produção de sementes pequenas, de fácil dispersão e com alta taxa de germinação, além da presença de substâncias tóxicas (alelopatia), exercendo, assim, dominância na região. Os indivíduos crescem sobre a copa das árvores nativas na região da mata ciliar. É uma planta oportunista e competitiva que mata as outras espécies por asfixia ou sombreamento, já que a mesma desenvolve ramos trepadores que impedem a passagem de luz, causando asfixia, estrangulamento e tombamento, provocando a morte dos espécimes atingidos.

No caso da *Terminalia catappa*, suas sementes suportam longos períodos de imersão nas águas das marés, onde permanecem boiando até sua germinação. Disseminase de forma ampla pelo fato de as sementes sobreviverem dentro da água. Apesar da tolerância à salinidade, a espécie é capaz de prosperar com o mesmo vigor em solo argiloso. Por isso que ela compete com vegetação nativa no processo de sucessão natural e pode prejudicar o desenvolvimento da regeneração natural em função do sombreamento causado pela copa e por alelopatia, como ocorre no manguezal em estudo.

Tabela 1 – Lista das espécies alienígenas do Parque Estadual do Cocó. Classificação da natureza da espécie segundo Moro et al. (2012)

Família	Espécie/Nome vulgar	Natureza da espécie (flora brasileira/manguezal)
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla (Alecrim)	Nativa/ ruderal
Amaranthaceae	<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	Nativa/ruderal
Apocynaceae	<i>Cryptostegia madagascariensis</i> Bojer ex Decne (Viuvinha)	Exótica naturalizada
Cariaceae	<i>Carica papaya</i> L. (Mamoeiro)	Exótica casual
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> (Gaertn.) Eichler (Castanhola)	Exótica naturalizada
Convolvulaceae	<i>Ipomea heterifolia</i> L. (Ipoméia estrela)	Nativa/ruderal
Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> Rich (Tiririca)	Nativa/ruderal
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i> L. (Tiririca)	Exótica invasora
Euphorbiaceae	<i>Astraea lobata</i> Klotzsch	Nativa/ruderal
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa/ruderal
Fabaceae	<i>Crotalaria spectabilis</i> Roth (Chocalho de cascavel)	Exótica invasora
Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Nativa/ruderal
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Bentham, George (Sabiá)	Nativa/ruderal
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth (Matafome)	Exótica naturalizada
Fabaceae	<i>Vigna peduncularis</i> (Kunth) Fawc.& Rendle	Nativa/ruderal
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Exótica invasora
Fabaceae	Indet. 2	
Gentianaceae	<i>Schultesia guyanensis</i> (Aubl.) Malme	Nativa/ruderal
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss. (Neem indiano)	Exótica invasora
Malvaceae	Indet.1	
Malvaceae	Indet. 2	
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L. (Algodoeiro-da-praia)	Exótica invasora
Malvaceae	<i>Pavonia</i> sp.	
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	Nativa/ruderal
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Nativa/ruderal
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp. (Capim)	
Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i> Nash (Capim)	Exótica invasora
Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i> G.Mey (Vassourinha)	Nativa/ruderal
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> A.St.-Hil	Nativa/ruderal
Tuneraceae	<i>Turnera subulata</i> Sm	Nativa/ruderal
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta elatior</i> Schrad. ex Schult.	Nativa/ruderal

5. Discussão

É necessário gerir as áreas ocupadas por espécies invasoras, tanto por interesse para conservação quanto para produção agrícola ou florestal. No caso de espécies com potencial invasor e já introduzidas, é necessário que haja a monitorização do território e posterior controle de erradicação. O controle de cada espécie exige a seleção de uma metodologia adequada, sendo necessária a correta identificação da espécie. As ações no terreno precisam ser bem planejadas, incluindo a delimitação da área a ser restaurada, identificação das causas da invasão, avaliação dos impactos, avaliação das metodologias e monitorização da recuperação da área controlada. Qualquer metodologia aplicada precisa seguir três fases sequenciais, que são:

- 1) Controle inicial, visando a redução drástica das populações, sendo, normalmente, a fase que implica os custos mais elevados;
- 2) Controle de seguimento, que consiste no acompanhamento frequente das áreas controladas, para detecção e controle, se necessário, da regeneração de raízes e germinação de sementes;
- 3) Controle de manutenção, visando o controle eficaz de focos esporádicos da espécie invasora a longo prazo.

Atualmente, as plantas exóticas invasoras são consideradas a segunda maior ameaça à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição de habitats causada pela exploração humana direta (ZILLER, 2003). Cabe ressaltar que a degradação ambiental causada pela invasão ou pela introdução deliberada de espécies exóticas é bastante grave, desencadeando, por vezes, processos de extinção (FONTES et al., 2003; PIVELLO, 2006). Acredita-se ainda que a bioinvasão decorrente da quebra de barreiras geográficas seja um processo frequentemente irreversível (D'ANTONIO & VITOUSEK, 1992). Grande parte tem seu estabelecimento e propagação favorecidos, principalmente em ambientes perturbados, em razão de não haver predadores naturais, pragas e parasitas, e pelo fato das espécies nativas possuírem mecanismos reguladores de suas populações (ABREU et al., 2003). Cabe ressaltar que é uma característica das espécies invasoras ter alta capacidade de dispersão, o que é fundamental para o sucesso do estabelecimento destas. Há indícios de que a dispersão zoocórica seja responsável pelo sucesso de muitos

invasores e, com relação às espécies anemocóricas, quanto menor a massa da semente, maior a capacidade de invasão (REJMÁNEK, 1996).

A Organização das Nações Unidas (ONU), através do Comitê Científico para Problemas Ambientais e do Programa de Meio Ambiente e outros órgãos internacionais como a Food and Agriculture Organization (FAO), criou, em 1997, o Programa Global de Espécies Invasoras (GISP). Os quatro primeiros anos deste programa foram dedicados à elaboração de diagnósticos e diretrizes, e, com a colaboração dos países formadores da ONU (inclusive o Brasil), o programa já apontou algumas linhas de ação: a definição de estratégias (nacionais e regionais) para o controle e erradicação de espécies invasoras, a capacitação técnica e humana para o controle e erradicação de espécies invasoras, a implementação de atividades de pesquisa, a construção de sistemas de informação de acesso geral e a conscientização através de simpósios regionais, nacionais e internacionais. A conferência da ONU sobre biodiversidade realizada em março de 2001 em Montreal, no Canadá, teve como foco a contaminação biológica e deu sequência à elaboração e implementação do programa, além de consolidar os princípios a serem seguidos para o tratamento do problema (ZILLER, 2003).

Os parques urbanos, vistos como organizações, têm por missão atingir um conjunto de objetivos e necessitam recursos para o desenvolvimento de processos de trabalho que devem trazer como resultado a disponibilização de bens e serviços à comunidade. A gestão de parques no Brasil sempre esteve fortemente voltada para a noção de manejo dos recursos naturais e que pouca atenção é dada aos aspectos organizacionais, extremamente importantes para o sucesso ou o fracasso em se alcançar os seus objetivos (ARAÚJO, 2004).

Os processos de recuperação de uma área degradada podem ser iniciados através do manejo da regeneração natural da vegetação ainda existente. A rapidez da recuperação via regeneração natural dependerá do processo de intemperização dos solos, da proximidade de algumas árvores e do banco de sementes.

A vegetação arbórea do manguezal é composta por poucas espécies. Todas apresentam adaptações estruturais e fisiológicas para sobreviver nesse ambiente de solo pouco compactado, pouco oxigenado e frequentemente inundado pelas marés. Na região de mangue do Parque do Cocó, são encontradas três espécies:

- *Rhizophora mangle* (mangue vermelho) - se desenvolve nas partes mais baixas e nas gamboas que apresentam maior aporte de água, onde suas raízes são adaptadas ao impacto das ondas;
- *Avicennia schaueriana* (mangue negro) - encontrado nas áreas mais protegidas sobre os terrenos salinos, por isso, apresenta, em suas folhas, sistemas glandulares que expelem o excesso de sais absorvido;
- *Laguncularia racemosa* (mangue branco) - vegeta mais para dentro da região estuarina, nos trechos menos lamacentos e salinos.

O reflorestamento através do plantio de espécies nativas busca auxiliar no processo de recuperação do manguezal de forma a ampliar as possibilidades de sua restauração. Para isso, são determinadas certas prioridades, como a recuperação de recursos hídricos e manutenção de biodiversidade, de forma a aumentar a eficiência do processo. Cada uma destas prioridades é então atendida através de plantios em áreas estratégicas que possibilitem maior êxito na manutenção dos fatores ambientais. A região no entorno do mangue em estudo está repleta de espécies arbóreas que dificultam a proliferação das espécies nativas e acabam causando grande desequilíbrio ecológico. Foram encontradas as seguintes espécies arbóreas na região de manguezal dentro do parque: *Terminalia catappa* (castanhola), *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Pithecellobium dulce* (mata-fome), *Azadirachta indica* (nem indiano) e *Hibiscus tiliaceus* (algodoeiro-da-praia). Como essas espécies não fazem parte da ecologia natural de mangue, é necessário que se faça suas retiradas sistemáticas e a retirada de todas as plântulas das devidas espécies em questão. Logo após a retirada dessas árvores, deve-se fazer o plantio imediato de espécies naturais do mangue, que são a *Rhizophora mangle*, a *Avicennia schaueriana* e a *Laguncularia racemosa*.

Na região mais interna do parque que é um pouco mais afastada do mangue e já se caracteriza como região de dunas, existem muitas espécies arbóreas, herbáceas e arbustivas. São elas: *Alternanthera tenella* (Alecrim), *Pfaffia glomerata* (Ginseng brasileiro), *Cryptostegia madagascariensis* (Viuvinha), *Carica papaya* (Mamoeiro), *Ipomea heterifolia* (Ipoméia estrela), *Cyperus ferax* (Tiririca), *Cyperus ligularis* (Tiririca), *Astraea lobata* (café-bravo), *Clitoria fairchildiana* (Sombreiro), *Indigofera hirsuta* (Anileira), *Vigna peduncularis*, *Leucaena leucocephala* (Leucena), *Schultesia guyanensis*, *Azadirachta indica* (Neem indiano), *Hibiscus tiliaceus* (Algodoeiro-dapraia), *Pavonia* sp., *Myrcia splendens* (Araçazinho), *Scoparia dulcis* (Vassourinha), *Paspalum* sp. (Capim), *Paspalum paniculatum* Nash (Capim), *Spermacoce verticillata*

(Vassourinha), *Richardia scabra* (Trevo mexicano), *Turnera subulata* (flor-do-guarujá), *Stachytarpheta elatior* (gervão), *Terminalia catappa* (Castanhola) e *Pithecellobium dulce* (Mata-fome).

A regeneração natural é um processo importante, mas lento, que pode ser acelerado pelo plantio de pelo menos algumas árvores que funcionem como núcleos iniciais, onde as aves venham pousar, trazendo e levando sementes. O plantio de árvores também é recomendado pois interliga fragmentos e áreas, formando corredores ecológicos. É preciso adotar critérios para seleção das espécies que irão participar do processo de regeneração, colocando primeiro as espécies pioneiras, árvores de pequeno e médio porte, destacadas pelo rápido crescimento, por serem mais rústicas e menos exigentes, mas, bastante intolerantes à sombra. Em seguida, espécies intermediárias e depois as chamadas “clímax”, árvores de grande porte e longevidade, cujo estabelecimento e desenvolvimento dependem da presença de luz.

Todas as espécies foram classificadas na tabela 1 como ruderais, exóticas naturalizadas, exóticas invasoras e exóticas casuais. Não são espécies naturais da região dunar do Parque do Cocó, sendo, portanto, necessário suas retiradas definitivas e reflorestamento com espécies nativas do Ceará para que se possa recuperar a flora regional. O reflorestamento com espécies nativas regionais, apresenta uma medida satisfatória de atenuar alguns impactos como erosão, desbarrancamento e assoreamento, além de permitir a conservação de espécies vegetais, abrigo de fauna e enfim, a reintegração da área afetada à paisagem dominante. Buscou-se avaliar quais espécies teriam melhor comportamento para a região, com crescimento e sombreamento rápido do terreno, evitando-se a invasão de espécies indesejáveis. Estão inclusas nesse replantio árvores e arbustos que têm papel importante como provedoras de recursos florestais e serviços ambientais em áreas degradadas. A princípio, deve-se retirar as espécies arbustivas e herbáceas perenes, e, por último, as arbóreas anuais. O reflorestamento deve ser feito com as espécies nativas da região do Ceará, sendo algumas delas: Joazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir), Jurema-branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke), Pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão), Murici (*Byrsonima cydoniifolia* A.Juss.), Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), Malva branca (*Malva moschata* L.), Catingueira-verdadeira (*Poincianella gardneriana* (Benth.) L.P. Queiroz), Oitica (*Licania rigida* Benth), Cipó-de-caititu (*Heteropterys trichanthera* A.Juss.) e *Conocarpus erectus* L. Essas espécies irão restaurar a flora nativa da região e devolver o equilíbrio ao ecossistema local.

6. Conclusão

As espécies invasoras possuem alto poder competitivo, chegando a deslocar espécies da flora nativa e causando significativas alterações locais. Por esta razão, torna-se necessário o adequado manejo destas espécies e a implantação de políticas e ações efetivas acerca das espécies exóticas existentes no Parque Estadual do Cocó. O estudo realizado apontou que faz-se necessária uma intervenção biológica de retirada das espécies invasoras e reflorestamento com espécies nativas. Propõe-se, desta forma, a elaboração de ações de manejo que associe a retirada dessas espécies com o plantio imediato de espécies nativas de modo a minimizar, em parte, algumas alterações ecológicas existentes nas bordas florestais. Em relação à biomassa morta resultante da implementação das ações de manejo nas áreas afetadas, recomenda-se a produção de um composto orgânico que possibilite a reincorporação dos nutrientes ao sistema. O potencial de destruição dessas plantas exóticas é imenso, e com isso, temos que valorizar nossas plantas nativas, considerando que a população urbana tem uma grande parcela de responsabilidade pela introdução de espécies exóticas invasoras, a administração pública deve gerar também diretrizes para os departamentos que tratam de temas relacionados com a arborização nativa, a fim de promover a educação da população, através de práticas de manejo nas áreas verdes, fomentadas com informações técnico-científicas atuais.

BIBLIOGRAFIA

- BAKER, E.W. 1965. **A review of the genera of the Family Tydeidae (Acarina)**. Adv. Acarol. 2: 95-133
- BLOSSEY, B. e NÖTZOLD, R. 1995. **Evolution and increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis**. *Journal of Ecology* 83:887-889
- CLAUDINO-SALES, VANDA. **Paisagem dunar em área urbana consolidada: natureza, ciência e política no espaço urbano de Fortaleza, Brasil**. *Sociedade & Natureza*, v. 22, n. 3, 2010.
- DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. **Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies**. *Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande*, v.4, n.2, dez. 2004.
- D'ANTONIO CM, VITOUSEK PM (1992) **Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change**. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23: 63-87
- DEBINSKI, D. M. & HOLT, R. D. **A survey and overview of habitat fragmentation experiments**. *Conservation Biology*, n.14, p.342-355, 1999.
- DEUBER, R. **Botânica das plantas daninhas. Ciência das Plantas Daninhas (Deuber R, ed.)**. FUNEP, Jaboticabal, p. 31-73, 1992.
- FIGUEIREDO, Maria Angélica. **A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas)**. *Atlas do Ceará*, p. 28-29, 1997.
- GUIDINI, André Luiz et al. **Invasão por espécies arbóreas exóticas em remanescentes florestais no Planalto Sul Catarinense**. *Revista Árvore*, v. 38, n. 3, 2014.
- INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIAIS; UNIÃO MUNDIAL PARA A NATUREZA; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **A estratégia global da biodiversidade – diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra**. Curitiba: World Resources Institute / Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992. 232 p.
- KLACKENBERG, J. **Revision of the genus *Cryptostegia* R. Br. (Apocynaceae, Periplocoideae)**. *Adansonia*, série 3, 2001, 23 (2): p. 205-218.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas invasoras e nocivas**. São Paulo: BASF, v. 2, 1991.

LORENZI, H. & SOUZA, H. M. de. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. Editora Plantarum. São Paulo. 1995.

MASCARENHAS, Y.P. & GOTTLIEB, O.R. 1982 — **Structure of aniba-dimer A isolated from Aniba gardneri**. *Phytochemistry*, 16: 301- 302

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006. 23 p.

MORO, M. F. et al. **Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará**. *Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015.

MORO, M. F. et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia?. *Acta Botanica Brasilica*, v. 26, n. 4, p. 991999, 2012.

NOBLE, I.R. 1989. Attributes of invaders and the invading process: terrestrial and vascular plants. Pp 301-313. *In* Drake, J.A.; DiCasteri, F.; Groves, R.H.; Kruger, F.J.; Mooney, H.A.; Rejmánek, M. & Williamson, M.H. (eds.) **Biological Invasions: a global perspective**. New York: Willey.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Editora Vida, Londrina, Paraná, 2002. 328p.

PATON, D.C. 1993. **Honeybees in the australian environment. Does Apis mellifera disrupt or benefit the native biota?** *Bioscience* 43(2): 95-103

PINHEIRO, E. da S.; DURIGAN, GISELDA. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 32, n. 3, p. 441-454, 2009.

PITELLI, R. A. **Plantas Exóticas Invasoras**. In: BARBOSA, L. M.; SANTOS JR, N. A. dos (orgs.). *A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais*. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, p. 409-412, 2007.

REJMÁNEK, M. **A theory of seed plant invasiveness: the first sketch**. *Biological Conservation*, n. 78, p.171-181, 1996.

SILVA, L. M. et al. **Arborização de Vias Públicas e a Utilização de Espécies Exóticas: o Caso do Bairro Centro de Pato Branco/PR**. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.8, n.1, p.4753, 2007.

ZALBA, Sergio M. Introdução às invasões biológicas. **América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras**. Secretaria do Programa Global de Espécies Invasoras, Nairobi, 2005.

ZALBA, S. M. **Introdução às Invasões Biológicas – Conceitos e Definições.** In: **BRAND, K. et al. América do Sul invadida. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras.** Cape Town: Programa Global de Espécies Invasoras – GISP, p. 4-5, 2006.

ZILLER, S. R. **A Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica.** 2000. 268 p. Tese. (Doutorado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

ZILLER, S. R. **Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica.** *Ciência Hoje*, vol 30, n 178. 2003. p 77-79.

ZILLER, Sílvia R.; ZENNI, Rafael D.; DECHOUM, M. de S. **Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções.** Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. 2007.